

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-158620

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

B41F 3/36
 B41F 17/14
 B41F 31/02
 B41F 33/14
 H01J 9/02
 H05K 3/12
 // B41F 13/08

(21)Application number : 11-267539

(22)Date of filing : 21.09.1999

(71)Applicant : CANON INC

(72)Inventor : YAMADA NOBUTSUGU
 MIDORIKAWA MASAKO
 MUKAI YASUO

(30)Priority

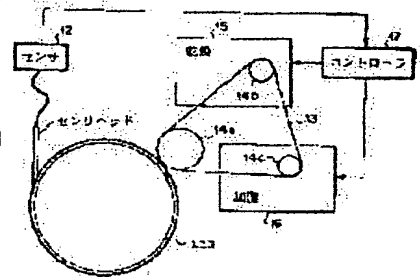
Priority number : 10266661 Priority date : 21.09.1998 Priority country : JP

(54) PRINTING APPARATUS AND MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD, ELECTRON SOURCE AND IMAGE DISPLAYING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To print patterns of electrodes, wiring, color filters and others of an image display device by offset printing on a printing material of non-absorbing properties such as glass.

SOLUTION: The humidity of a blanket 113 is regulated on the basis of an output of a sensor 12. A humidity regulating part has a structure wherein a humidity absorbing sheet 13 stretched in the shape of a belt is pressed on the blanket 113. The humidity absorbing sheet 13 is rotated by rollers 14a, 14b and 14c. In order to regulate the amount of impregnation of the blanket 11 with a solvent 3, a controller 17, fed back with the state of wetting of the blanket 113 with the ink solvent, controls a humidifying mechanism 16 for humidifying solvent ink and a drying mechanism 15 for drying the solvent ink. As the humidity absorbing sheet 13, nonwoven fabric, paper or the like having no dust producing property may also be used. As for a sensor head, it is also allowable that an ATR (total reflection) attachment fitted to an infrared absorption analyzing device is brought into close contact with the surface of the blanket.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
 examiner's decision of rejection or application converted
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-158620

(P2000-158620A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 4 1 F 3/36		B 4 1 F 3/36	
17/14		17/14	E
31/02		H 0 1 J 9/02	E
33/14		H 0 5 K 3/12	6 3 0 Z
H 0 1 J 9/02		B 4 1 F 13/08	

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-267539

(22)出願日 平成11年9月21日(1999.9.21)

(31)優先権主張番号 特願平10-266661

(32)優先日 平成10年9月21日(1998.9.21)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 山田 修嗣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 緑川 理子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 向井 康雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100065385

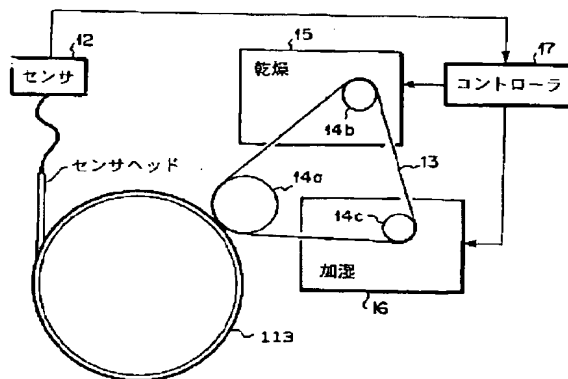
弁理士 山下 穰平

(54)【発明の名称】 印刷装置及びそれを用いるプリント基板、電子源、及び画像表示装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 ガラスなどの非吸収性の被印刷体上に、画像表示装置の電極や配線、カラーフィルタ等のパターンをオフセット印刷により、安定に印刷する。

【解決手段】 センサ12の出力に基づいて、ブランケット113の湿度が調整される。調湿部は、ベルト状に吸湿シート13を張り、それをブランケット113に押し付ける構造を有している。ローラ14a、14b、14cで吸湿シート13が回転される。そして、ブランケット113の溶媒含浸量を調整するために、ブランケット113のインキ溶媒による湿润状態のフィードバックを受けてコントローラ17が、溶媒インキを加湿する加湿機構16と溶媒インキを乾燥する乾燥機構15を制御する。吸湿シート13としては、発塵性のない不織布や紙類等を用いてもよい。又、センサヘッドとしては、赤外線吸光分析装置にATR(全反射)アタッチメントを装着してブランケット面に密着させてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インキパターンをブランケットを介して被印刷体に転写するオフセット印刷装置であって、前記ブランケットに含浸したインキ溶媒量を検知する検知手段を備えることを特徴とする印刷装置。

【請求項2】 前記検知手段は、前記ブランケットからの反射光を検出する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の印刷装置。

【請求項3】 前記検出手段は、前記ブランケットの厚さを測定する手段を備えることを特徴とする請求項1記載の印刷装置。

【請求項4】 前記検知手段の出力に基づいて、前記ブランケットに含浸したインキ溶媒量を制御する制御手段を備えることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載された印刷装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記ブランケットに含浸したインキ溶媒量を所望の範囲内に維持する手段を備えることを特徴とする請求項4記載の印刷装置。

【請求項6】 基板上に、所望パターンの部材を印刷にて形成するプリント基板の製造方法であって、前記印刷を請求項1～5のいずれか一つに記載された印刷装置を用いて行うことを特徴とするプリント基板の製造方法。

【請求項7】 基板上に、所望パターンの導電性部材を印刷にて形成するプリント基板の製造方法であって、前記印刷を請求項1～5のいずれか一つに記載された印刷装置を用いて行うことを特徴とするプリント基板の製造方法。

【請求項8】 基板上に、複数の電子放出素子と、前記複数の電子放出素子を結線する配線とを備える電子源の製造方法であって、前記複数の電子放出素子を請求項1～5のいずれか一つに記載された印刷装置を用いて製造することを特徴とする電子源の製造方法。

【請求項9】 一对の電極と、前記一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜とを備える電子放出素子の複数と、前記複数の電子放出素子を結線する配線とを基板上に備える電子源の製造方法であって、前記複数の電子放出素子の一对の電極を、請求項1～5のいずれか一つに記載された印刷装置を用いて形成することを特徴とする電子源の製造方法。

【請求項10】 前記電子源の配線をスクリーン印刷法を用いて形成することを特徴とする請求項8、9のいずれか一つに記載された電子源の製造方法。

【請求項11】 基板上に、複数の電子放出素子と、前記複数の電子放出素子を結線する配線とを有する電子源と、前記電子源から放出された電子を受けて発光する蛍光体とを備えた画像表示装置の製造方法であって、前記電子源を請求項8～10のいずれか一つに記載された方法にて製造することを特徴とする画像表示装置の製

造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、印刷装置及びそれを用いたプリント基板、電子源、及び画像表示装置の製造方法に関し、特に、画像表示装置の、電子源やカラーフィルター等のプリント基板を印刷により製造する際、印刷不良を防止する印刷装置、及びこれを用いたプリント基板、電子源、及び画像表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大きく重いブラウン管に代わる画像表示装置として、薄型の平板状画像表示装置が注目されている。平板状画像表示装置としては液晶表示装置が盛んに研究開発されているが、液晶表示装置には画像が暗い、視野角が狭いといった課題が依然として残っている。又液晶表示装置に代わるものとして自発光型のディスプレイ、即ちプラズマディスプレイ、蛍光表示管、表面伝導型電子放出素子などの電子放出素子を用いたディスプレイなどがある。自発光のディスプレイは液晶表示装置に比べ明るい画像が得られるとともに視野角も広い。一方、最近では30インチ以上の画面表示部を有するブラウン管も登場しつつあり、更なる大型化が望まれている。しかしながらブラウン管は大型化の際にはスペースを大きくとる。

【0003】このような大型で明るいディスプレイには自発光型の平板状のディスプレイが適している。本出願人は自発光型の平板状画像表示装置の中でも電子放出素子を用いた画像表示装置、特に簡単な構造で電子の放出が得られるM. I. Elinsonらによって発表された(Radio.Eng.Electron.Phys., 10, 1290, (1965))表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置に着目している。

【0004】表面伝導型電子放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる。この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリンソン等による SnO_2 薄膜を用いたもの、 Au 薄膜によるもの[G.Dittmer:Thin Solid Films, 9, 317(1972)]、 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ 薄膜によるもの[M.Hartwell and C.G.Fonstad:IEEE Trans.ED Conf., 519(1975)]、カーボン薄膜によるもの[荒木久 他:真空、第26巻、第1号、22頁(1983)]等が報告されている。

【0005】図10に、これらの表面伝導型電子放出素子の典型的な例として前述のM. ハートウェルの素子構成を模式的に示す。図10において、1001は基板である。1004は導電性薄膜で、H型形状のパターンにスパッタで形成された金属酸化物薄膜等からなり、後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理により電子放出部1005が形成される。尚、図中の素子電極100

2, 1003の間隔Lは、たとえば、0.5~1[mm]、W'は0.1[mm]前後とされる。

【0006】米国特許5,066,883において一對の素子電極間に電子を放出せしめる微粒子を分散配置させた表面伝導型電子放出素子が提案されている。この電子放出素子は上記従来の表面伝導型電子放出素子に対し、電子放出位置を制御できる。

【0007】図11に、この表面伝導型電子放出素子の典型的な素子構成を示す。図11(a)は素子構成の平面図、図11(b)は素子構成の断面図である。1101は絶縁性基板、1102, 1103は電気的接続を得るための素子電極、1104は導電薄膜である。この表面伝導型電子放出素子において前記一對の素子電極の間隔Lは0.01μm~100μm、導電薄膜1104には間隙部1105が形成されている。又素子電極は導電薄膜と電気的に接続を保つためにその膜厚dを200nm以下に薄く形成するのが望ましい。

【0008】本発明者らはこの表面伝導型電子放出素子を多数、基板上に配置させた画像表示装置の大面积化について検討を行っている。電子放出素子及び配線を基板上に配置させた電子源基板を作成する方法は様々な方法が考えられ、その一つとして素子電極及び配線をフォトリソグラフィ法で作成する方法がある。

【0009】一方、スクリーン印刷、オフセット印刷などの印刷技術により、この表面伝導型電子放出素子を含む電子源基板を作成する方法が考えられる。

【0010】印刷法は大面积のパターンを形成するのに適しており、表面伝導型電子放出素子の素子電極を印刷法により作成することによって多数の表面伝導型電子放出素子を基板上に形成することが可能となる。又コスト的にも有利である。印刷法による素子電極の形成においては薄膜の形成に適しているオフセット印刷技術が適している。このオフセット印刷技術を回路基板に応用した例としては特開平4-290295号公報に開示されたものがある。当該公報に開示された基板は印刷時のパターン伸縮を原因とする電極ピッチ寸法のバラツキによる接合不良をなくすために回路部品に接続される複数の接合電極の角度を変化させたものである。そして当該公報には電極パターンをオフセット印刷により形成することが記載されている。

【0011】一般にオフセット印刷では、所望のパターンを有する凹版にインキを充填した後、ブランケットと呼ばれる胴体を前記凹版に回転接触させて該ブランケット上にインキを受理させ、かかる後、ガラス基板上に該ブランケットを回転接触させることで該所望パターンのインキを該ガラス基板上に転移させる。

【0012】以上のようにインキの移動という面から見ると充填、受理、転移という主に3段階の工程により一回の印刷が終了する。

【0013】ここで上記の印刷インキは作製するパター

ンの機能によって適宜選択することができる。即ち記録用サーマルヘッド等の電極パターンには主にAuレジネートペーストと呼ばれる有機Au金属を含むインキを用い、又、液晶表示装置等に用いられるカラーフィルタであればR、G、B各色の顔料を分散したインキや有機色素を含んだインキ等が用いられる。これらのインキの溶媒として選択されるのは、タービネオールやブチルカルビトールなどの有機溶媒である。

【0014】このようにインキの溶媒として有機溶媒を用いた場合、ブランケットからインキパターンがガラス基板に転移する際、インキ溶媒がブランケット（主にはシリコーンゴム）に浸透することによって、インキの凝集力が高まり、更にはインキパターンとブランケット間の界面張力が低下することによってインキがガラス基板に転移しやすくなるという機構が考えられている。このことは特開平7-156523号公報に述べられている。

【0015】この際、被印刷体が紙のような吸収性のある場合には、ブランケット中のインキ溶媒がある程度被印刷体にも浸透してブランケットの過度の膨潤が防がれる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかし、被印刷体がガラスなど非吸収性である場合にはインキ溶媒がブランケットに徐々に蓄積されて濃度が増し、なんの対策も施さない場合にはインキ溶媒量がある一定値以上になると、転移不良が発生したり、更にはブランケットが溶媒で膨潤してしまい、印刷物に要求される寸法精度が得られなくなるなどの不良品の発生が起こる。

【0017】このようなブランケットがインキ溶媒を吸収しすぎることによって起こる問題を防ぐ為に、印刷の工程をいったんストップさせ、ブランケットに吸収された有機溶媒を揮発乾燥させるために熱風を吹き付けたのちに冷却させてから再び印刷を開始する、などの対策が取られる場合もある。しかし、連続印刷の工程をいったんストップさせて、バッチ処理的に作業を行うものであり、生産性を落とす事になる。

【0018】又、逆にブランケット内のインキ溶媒濃度が低すぎる場合は、受理されたインキパターン中の溶媒がブランケットゴムに吸収され過ぎ、ブランケット表面で固化してしまいガラス基板に転移させようと密着させてもブランケット面に残ってしまい、やはり不良印刷物を出してしまう場合がある。このような場合には、特開平8-48070号公報に示されているように、印刷開始に前もって何らかの方法でブランケットのシリコーンゴムにインキ溶媒を浸透させておくことが必要になる。

【0019】以上に述べたようなブランケット内のインキ溶媒の量が不適切である為に生じる不良印刷物が、紙などのように価格が安く、廃棄が容易な場合にはそのまま不良印刷物を捨てる事が出来る。しかし画像表示装

10

20

30

40

50

置の電極や配線、カラーフィルターなどの印刷体の場合には、すでにオフセット印刷の前の工程で多くの構造物が形成されていたり、特殊ガラスを使うなど被印刷物自体の価格が高価であるため容易に破棄できないことが多い。又、何らかの手段で再生、再利用を行うにしてもコストアップにつながる。

【0020】従来は、ブランケットの過膨潤や過乾燥の現象が実際に起きて不良品が発生した段階で対策を取るものであり、結果として不良印刷物は発生する。又、不良品を見つけ出す為に数十万にも及ぶ超高精細パターン10の全力所をチェックするという工程が必要となり、スループットも低くなりトータルコストが上昇する。

【0021】そこで、本発明は、印刷不良品の発生を極めて低減し得る印刷装置を提供することを課題としている。又、本発明は、基板上に所望パターンの部材を再現性良く形成し得るプリント基板の製造方法を提供することを課題としている。又、本発明は、基板上に複数の電子放出素子を再現性良く形成し得る電子源の製造方法を提供することを課題としている。又、本発明は、高品位画像の表示が可能な画像表示装置を再現性良く製造し得る画像表示装置の製造方法を提供することを課題としている。又、本発明は、歩留まりの著しい向上を図ることが可能な、プリント基板、電子源、及び、画像表示装置の製造方法を提供することを課題としている。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための本発明は、インキパターンをブランケットを介して被印刷体に転写するオフセット印刷装置であって、前記ブランケットに含浸したインキ溶媒量を検知する検知手段を備えている。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0024】まず、本発明におけるプリント基板とは、上述の電気・電子デバイスの構成部材がパターンニングされた基板のことであり、例えば、液晶ディスプレイのカラーフィルター基板あるいは液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、電子線ディスプレイ等各種ディスプレイの駆動用電極がパターンニングされた基板、電子源の構成部品がパターンニングされた基板などを包含する。

【0025】図1は、本実施形態の印刷装置の一部概略上面図である。101はインキローラー104でインキ107を展開するインキ練り台であり、102は凹版105を固定する版架台定盤である。又103は被印刷体であるワーク106を固定するワーク定盤であり本体フレーム108の上に固定配置されている。この一列に並んだ3つの定盤の両側に2本のラックギヤー109、110を配置し、そのラックギヤー109、110の上にギヤー111、112を噛み合わせたブランケット113が配置されている。ブランケット113はその軸を両

端のキャリッジ114、115で固定され、このキャリッジ114、115が本体下部からのクランクアーム（図示せず）のクランク動作によって前後進し、ブランケット113はインキ練り台101、凹版105、ワーク106の上を順次回転摺動する。ブランケット113の表面はゴム状のブランケットラバーが取付けてある。

【0026】図2は、以上の印刷装置による、被印刷体であるワーク106へのインキパターンのブランケット113を介した転写の工程図である。101はインキ練り台、105は凹版、106は被印刷体であるワークとなるガラス基板であり同一平面に直列に配置されている。

【0027】図2(a)に示すように、104はインキロールでありインキ練り台101上で練ったインキ107を凹版105上にフィードする。

【0028】次に、図2(b)に示すように、117はドクターブレードであり凹版105上面を摺動してフィードされたインキ107のうち、凹部105にインキを充填しながら、凹部以外のインキをかきとる。

【0029】次に、図2(c)に示すように、113はブランケットであり凹版105、ガラス基板106上面を順に回転接触することにより、凹版105の凹部に充填されたインキを受理する。

【0030】次に、図2(d)に示すように、ガラス基板106上に凹版105の有するパターン状にインキ107を転移する。

【0031】以上示したようにインキの移動という面から見ると充填、受理、転移という主に3段階の工程により一回の印刷が終了する。

30 【0032】ここで印刷インキ107は作製するパターンの機能によって適宜選択することができる。

【0033】即ち、電極などの導電性部材パターンには主にAuレジネートペーストと呼ばれる有機Au金属を含むインキを用い、又、液晶表示装置等に用いられるカラーフィルターであればR、G、B各色の顔料を分散したインキや有機色素を含んだインキ等が用いられる。これらのインキの溶媒として選択されるのは、タービネオールやブチルカルビトールなどの有機溶媒である。

40 【0034】又、図1に示される本実施形態の印刷装置は更に、図3に示される機構をも備えている。

【0035】図3は、本実施形態の印刷装置の一部の概念図である。この図に示す本実施形態の印刷装置は、ブランケット113のインキ溶媒量を検知し、インキ溶媒量を制御する。図3に示すように、この実施形態の印刷装置は、ブランケット113と、ブランケットの状態を検知するセンサ12と、ブランケット113の湿度を調節する調湿部とを含んでいる。すなわち、センサの出力に基づいて、ブランケット113の湿度が調整される。

【0036】上記の調湿部は、ベルト状に吸湿シート13を張り、それをブランケット113に押し付ける構造

を有している。ローラ14a、14b、14cで吸湿シート13が回転される。そして、ブランケット113の溶媒含浸量を調整するために、ブランケット113のインキ溶媒による湿润状態のフィードバックを受けてコントローラ17が、溶媒インキを加湿する加湿機構16と溶媒インキを乾燥する乾燥機構15を制御する。

【0037】ここで、吸湿シート13としては、発塵性のない不織布や紙類、たとえばザヴィーナ（カネボウ合繊株式会社製）、テクニクロス2（TEXWIPE 社製）などが適している。

【0038】図3の調湿部は例示であり、これに限らず、たとえば、吸湿性シートに前もってインキ溶媒をしみ込ませる加湿方法であってもよい。又、ブランケット膨潤インキ溶媒量に応じて適宜に吸湿性シート13を交換してもよい。

【0039】すなわち、本実施形態の印刷装置は、凹版、又は平版上にパターン形成されたインキを、ブランケットを介して被印刷体にパターンを転写するオフセット印刷装置において、前記ブランケットに含浸したインキ溶媒の量、あるいはブランケットの膨潤度合いなどに代表されるブランケットから被印刷体への転写性に影響を与えるパラメータを非破壊的に感知する機構を有している。

【0040】そして、ブランケットから被印刷体への転写性を表すパラメータをフィードバックさせ、前もって設定した範囲に収まるように制御することができるブランケット調湿機構を有している。

【0041】上述のブランケットから被印刷体への転写性に影響を与えるパラメータを非破壊的にモニターする機構は、ブランケットに含まれているインキ溶媒の絶対量を測定するものである必要はなく、印刷枚数の増加に伴ってブランケットに徐々に含浸していく溶媒の量を相対的にでも感知する事が出来ればよい。

【0042】その方法としてたとえば、顕微ラマン法を用いることもできる。又、溶媒をブランケット面に垂直に滴下して、その接触角を測定する方法も挙げられる。又、赤外線吸収分析装置にATR（全反射）アタッチメントを装着してブランケット面に密着させることによって可能である。

【0043】特に、赤外線吸収分析は非常に一般的な化学分析手段であり、試料形態に対応して様々なアタッチメントが用意されている。具体的には、全反射吸収測定法ATR（Attenuated Total Reflection）を利用してもよい。このATR法の原理、測定方法には、「FT-IRの基礎と実際」田隅三生著 東京化学同人社p67-72に詳細が記載されている。又、ATR法を実際に本発明に応用するためには、たとえば、BIO-RAD社製のFT-IR測定装置（FTS-135）にATR NEEDLE PROBEを装着するとよい。この場合、分光結晶はZnSe

である。

【0044】図4は、ATR法によるセンサヘッドの断面図である。図4に示すように、センサヘッドは、分光結晶22を備えたATRプローブ21である。ATRプローブ21の先端は斜めにカットされており、外側はステンレスで覆われている。レーザー発振器で出された赤外領域を含むレーザー光29がガラスファイバー28からATR結晶に入射し、ブランケット表面から深さdだけ進入した後に全反射する。この反射光のエネルギーの波長依存性を測定する事によって全反射（ATR）スペクトルが得られる。このデータを取り込みフーリエ変換してデータ処理を行う。そして、その処理済データが図3に示したコントローラ17に入力される。

【0045】ATRスペクトル中、インキ溶媒の同定には、たとえば、溶媒中のジブチルフルタル酸のケトンの部分の吸収で約1730cm⁻¹の位置のピークを利用することができる。又、定量化のための内部基準ピークは、たとえば、ブランケット11のジメチルシリコーンの吸収で約1260cm⁻¹の位置のピークを用いることができる。

【0046】本実施形態の印刷装置におけるブランケット調湿部は、図3に示すように、ベルト状に吸着シートを張り、それをブランケット11に押し付ける構造を有している。更にブランケットの溶媒含浸量を調整するために、ブランケットのインキ溶媒による湿润状態のフィードバックを受けてコントローラが、溶媒インキを加湿する機構と乾燥機構を制御する機構を有する。

【0047】又、ブランケットのインキ溶媒量を減ずる方法としては、ガラス基板の代わりに吸湿性のあるシート上をブランケットで転移操作を行うことで簡単には可能である。吸湿性のあるシートとしては、発塵性のない不織布や紙類、たとえばザヴィーナ（カネボウ合繊株式会社製）、テクニクロス2（TEXWIPE 社製）などが適している。又、吸湿性シートに前もってインキ溶媒をしみ込ませておけば加湿方法としては適しており、ブランケット膨潤インキ溶媒量に応じて適宜に吸湿性シートを交換することによって、ブランケット調湿部として用いることが可能である。

【0048】又、図5は、本発明に係る別の実施形態の印刷装置を示す一部概念図である。

【0049】図3に示した前述の印刷装置とは、ブランケット113の状態を検知するためのセンサ12が異なっている。図5に示される印刷装置のセンサ12は、ブランケット113に非接触な状態で逐次、ブランケット113の状態を検知することができる。例えば、このセンサ12はレーザー変位計であり、このレーザー変位計を用いてブランケット113の表面の高さが逐次モニターされる。

【0050】図5に示される印刷装置では、レーザー変位計からのデータと、予め準備された、ブランケットへ

の溶媒吸収量とブランケットの高さ変化、更に、そのときの印刷性に関するデータとを比較し、かかる比較結果の出力に基づいてブランケットの溶媒含浸量をコントロールする。ここでブランケットの溶媒含浸量のコントロールは、図3に示した前述の印刷装置と同様にコントローラ12によってブランケットの加湿機構16と乾燥機構15を制御することにより行われる。

【0051】ブランケットの高さ変化は、インキ溶媒の吸収によるブランケットの体積変化によりもたらされるものであり、ブランケットのインキ溶媒の吸収量とブランケットの高さ変化との間には相関性があり再現性も良い。このため、ブランケットの高さの変化をモニターすることによりブランケットに含浸したインキ溶媒量を検知することができ、検知結果に基づいて上述の加湿機構と乾燥機構を有するブランケットの調湿部を制御することでブランケットの含浸インキ溶媒量を調整し、インキの転写不良による不良印刷物の発生を防ぐことができる。又、ブランケットの表面高さの測定は、触針式の方法を採用しても構わない。特に上記のレーザー変位計を用いると、ブランケットと非接触状態で測定ができるためブランケットの表面の汚染や変形を気にする必要がないので本実施形態においては好ましい。

【0052】又、インキ溶媒量検知方法、ブランケット調湿方法の手段としては上述した手法に限られるものではない。

【0053】

【実施例】以下に述べる実施例においては、図1に示された印刷装置を用いた。ここで、105は青板ガラスの凹版であり、凹部のパターンは幅150 μ m、長さ300 μ m、深さ8.0 μ mの矩形パッドパターンで、横720個、縦240個並んでいる。インキは有機白金を含むペースト（エヌ・イー・ケムキャット社製）を用いた。インキの希釈溶媒としては、タービネオールと、DBP（ジブチルフタル酸）を用いた。

【0054】又、ブランケットはジメチルシリコーンゴムを表面層とした市販のものをを用いた。

【0055】（実施例1）図1に示した印刷装置に、図3に示した、ブランケットの状態を検知するセンサ12をセットして、前述のインキ、凹版、ブランケットを用いて青板ガラスにタクト時間およそ70秒で50枚連続印刷を行った。その際に、2枚印刷毎に図4で示したFT-IRのATRプローブの面をブランケットに垂直に押し当て、ブランケットにインキ溶媒が含浸していく様子をモニターした。

【0056】一通りの印刷が終わった後、印刷された印刷体のパターンを詳細に観察したところ、約20枚目以降でパターン全面の中央付近の矩形部分のインキの膜厚が徐々に減り、直線部分の歪みが見られるようになってきた。この傾向は50枚目が最も著しく、インキ溶媒がブランケットに膨潤していくにしたがって印刷状態が劣

化していくようである。

【0057】図6にこの時に実際にモニターしたFT-IRのプロファイルを示す。3枚目ではほとんど検知されなかった1730 cm^{-1} 付近のピークが20枚目でははっきりと見られ、50枚目ではかなり大きくなっているのがわかる。この部分のピーク面積と内部基準とする1260 cm^{-1} 付近のジメチルシリコーンのピーク面積の比を計算すれば、インキ溶媒がどれくらいブランケットに含浸してくれば印刷不良が起き始めるかが判り、実際に印刷不良品が発生する前に予期する事ができ、何らかの対策を取ることが可能となる。

【0058】（実施例2）図1の印刷装置に、図3に示したセンサ12、コントローラ17、及びブランケット調湿部をセットして、実施例1と同様にして100枚の連続印刷を行った。ブランケット調湿部にはFT-IRのデータから計算されるインキ湿度割合を入力し、その値が適度な範囲になるように溶媒インキ加湿機構と、乾燥機構をコントローラが制御している。

【0059】印刷が終わった後に、すべての印刷物を検査したが、全面でインキの膜厚むらがほとんど無く、パターンの直線性も良好な印刷物が得られた。

【0060】なお、この時にはインキ溶媒加湿機構は稼働しなかったが、インキ溶媒の種類、タクト時間、パターンの開口率、ブランケットの材質によってはブランケットが過度に乾燥してしまうことがある為にインキ溶媒加湿機構も必要である。

【0061】（実施例3）以下、オフセット印刷により形成された電子放出素子の素子電極を形成した画像表示装置の製造方法について説明する。

【0062】上記実施例で説明した印刷装置によってガラス基板上に電子放出素子を構成する一対の素子電極（図11の1102、1103参照）を印刷形成した。本実施例においてインキは有機金属から成るPtレジネートペースト（エヌ・イーケムキャット（株）社製）を用いている。ガラス基板上に転移されたインキは約80 $^{\circ}\text{C}$ で10分間の乾燥の後、約550 $^{\circ}\text{C}$ の焼成によって主にPtから成る素子電極として利用できる。印刷乾燥後のガラス基板上のインキ転写厚みは約3 μm 程度である。さらに、焼成後のPt電極厚みは約500オングストローム程度と薄く形成することができた。ここで、素子電極は図11に示すように素子電極間隔Lを有し、その寸法を約20 μm に設定した。

【0063】以上のようにして形成した素子電極に対して配線とPd微粒子から成る導電性膜を形成することによって電子源基板を作製することができる。

【0064】図8は、電子源基板401と、加速電極419と、蛍光体とメタルバックとを形成した基板415とを含む画像表示装置の断面図である。

【0065】401は青板ガラスから成る電子源基板、402、403、404は本発明によってオフセット印

刷形成された素子電極である（紙面に対し垂直方向に平行に形成されている）。407, 408, 409はAgペーストインキのスクリーン印刷、焼成で得られた厚み約7ミクロンの印刷配線である（紙面に対し垂直方向に平行に形成されている）。素子電極402, 403, 404は印刷配線407, 408, 409と各々接続している。405, 406は有機金属溶液の塗布焼成で得られた厚み約200オングストロームのPd微粒子から成る導電性膜（図11の1104に相当）であり、素子電極402, 403, 404及びその電極間隔部に配置する

ようにCr薄膜のリバースエッチ法によってパターンニングした。410, 411, 412はメッキ配線で、印刷配線407, 408, 409上に厚み約50ミクロン、幅400ミクロンのCuメッキによって形成した。【0066】又、415は基板ガラスから成るガラス基板で、電子源基板401と5ミリメートル隔たれて対向している。416, 417は蛍光体で、基板415上に配置されており、対向した電子源基板401上に配置された素子電極402, 403, 404から成る電極間隔部に対応した位置に形成されている。蛍光体416, 417は感光性樹脂を蛍光体を混ぜてスラリー状とし、塗布乾燥した後ホトリソグラフィ法によってパターンニング形成したものである。418は蛍光体416, 417上にフィルミング工程を施した後、真空蒸着によって厚み約30nmのAl薄膜を成膜し、これを焼成してフィルム層を焼失することによって得られたメタルバックである。以上の、蛍光体及びメタルバックをガラス基板415上に形成したものをフェースプレートと呼ぶ。

【0067】又、419は素子基板とフェースプレート間に配置されたグリッド電極である。

【0068】以上を真空外囲器の中に配置した後、メッキ配線410, 411, 412間に電圧を印加して導電性膜405, 406の通電処理を行い、導電性膜405, 406に間隔部413, 414（図11の1105に相当）を形成した。この後メタルバック418をアノード電極として電子の引き出し電圧5kVを印加し、メッキ配線410, 411, 412間を通して素子電極402, 403から導電性膜405へ14Vの電圧を印加したところ、電子が放出された。この放出電子をグリッド419の電圧を変化させることによって変調し、蛍光体418へ照射される放出電子量を調整することができた。これにより蛍光体416を任意に発光させることができた。

【0069】同様に素子電極403, 404から導電性膜406へ14Vの電圧を印加したところ、電子が放出された。この放出電子をグリッド419の電圧を変化させることによって変調し、蛍光体417へ照射される放出電子量を調整することができた。これにより蛍光体417を任意に発光させることができた。

【0070】なお図8においては、簡単のために、2個

の表示画素のみを図示したが、配線とグリッドをマトリックス状に形成し、多数個の電子放出素子を配置、駆動することによって多数個の表示画素によって任意の画像表示を可能とすることができる。

【0071】多数個の電子放出素子と蛍光体の位置ズレによって生ずる蛍光輝点のクロストークは無かった。又、表示領域全域での輝度のバラツキも少なく、これは、本発明によるオフセット印刷法で作成した素子電極の形状及び特性のバラツキが少ないことを示すと考えられる。

【0072】（実施例4）以下、本発明の印刷装置及び印刷方法、これを用いた別の形態の画像表示装置について以下の実施例を用いて説明する。

【0073】以下順に図9を用いて説明する。

【0074】図9は、本発明の製造装置を用いて形成した画像表示装置の表面伝導型電子放出素子基板の製造工程を示した上面図である。図9（e）において不図示の青板ガラス基板に対して、電子放出素子を3個×3個、計9個のマトリックス状に配線と共に形成した例で示す。本図において501は上記オフセット印刷によって形成された素子電極である。この素子電極パターンは本実施例においては2μmのギャップを隔てた一方の電極が500μm×150μm、他方が350μm×200μmの長方形形状の一对の電極がマトリックス状に配置されている。502は印刷Agペーストの焼成によって形成された下層印刷配線、503は印刷ガラスペーストの焼成によって形成された下層印刷配線に対して直交した短冊状の絶縁層である。絶縁層503是一对の素子電極501の片側の電極位置に切りかき状の開口504を有している。505は印刷Agペーストの焼成によって形成された上層印刷配線であり、絶縁層503上で短冊状に配置形成されており、絶縁層503の開口504部分で素子電極501の片側の電極と電気的に接続している。下層配線502、絶縁層503、上層配線505はともにスクリーン印刷法で形成されている。509はPd微粒子から成る薄膜であり素子電極501及び、電極間隔部に配線形成される。

【0075】以下、図9を参照して、本素子基板の製造方法を順に説明する。

【0076】図9（a）に示すように、上記実施例1, 2で説明したオフセット印刷法を用いて作成した一对の素子電極が多数配置された40cm角の電子源基板を準備する。

【0077】次に、図9（b）に示すように、その基板上にまず第一の配線（下層配線）を形成する。導電性ペーストに銀ペーストを用い、スクリーン印刷法により印刷、焼成を行い、幅100μm、厚み12μmの下層配線を形成する。

【0078】次に、図9（c）に示すように、下層配線と直交する方向に層間絶縁膜をスクリーン印刷法により

形成する。ペースト材料は酸化鉛を主成分としてガラスバインダー及び樹脂を混合したガラスペーストである。このガラスペーストをスクリーン印刷法により印刷、焼成を2回繰り返してストライプ状に層間絶縁を形成する。

【0079】次に、図9(d)に示すように、層間絶縁上に第二の配線(上層配線)を形成する。下配線と同様な方法により幅100 μ m、厚さ12 μ mの上層配線をスクリーン印刷法により形成し、層間絶縁膜を介したストライプ状の下層配線とストライプ状の上層配線が直交したマトリクス配線が形成される。

【0080】次に、図9(e)に示すように、導電性膜を形成する。まず素子電極、配線が形成された基板上に有機パラジウムをインクジェット法により塗布後、300 $^{\circ}$ C、10分間の加熱処理を行い、PdOからなる導電性膜を形成する。その膜厚は10nmである。ここでの微粒子膜は複数の微粒子が集合した膜であり、微粒子が個々に分散配置された状態のものばかりでなく、微粒子が互いに隣接、あるいは重なりあった状態(島状も含む)の膜を指し、その粒径は前記状態で認識可能な微粒子についての径をいう。以上の工程によりフォーミング前までの電子源基板が完成する。

【0081】電子源基板を40センチメートル角基板上に、480個 \times 480個の電子放出素子をマトリクス状に配置してR、G、Bに対応する各蛍光体を有するフェースプレートと共に真空外囲器内に配置した。その後、電子放出素子の通電処理を行い、導電性膜に間隙部を形成し、導電性膜に電子放出部を形成した。本素子基板の上層印刷配線には14Vの任意の電圧信号を、下層印刷配線には0Vの電位を順次印加走査しそれ以外の下層印刷配線は7Vの電位とした。フェースプレートのメタルバックに5kVのアノード電圧を印加したところ、任意の画像を表示することができた。又、実施例3と同様に、素子領域全域での輝度バラツキも少なかった。

【0082】(実施例5)図1に示した印刷装置に、図5に示した、ブランケットの状態を検知するレーザー変位計であるセンサ12をセットして、前述のインキ、凹版、ブランケットを用いて青板ガラスにタクト時間およそ180秒で50枚連続印刷を行った。その際に、5枚印刷毎にレーザー変位計で、印刷パターンのはば中央部分に対応するブランケットの表面高さを測定した。図7は、ブランケットの表面の高さの基準を一枚目印刷の直前をゼロとして、表面が高くなる方向を+にとり、ブランケットの表面高さとの関係を示すグラフである。

【0083】一通りの印刷が終わった後、印刷された印刷体のパターンを詳細に観察したところ、約2枚目からインキの転写不良が現れ始め、徐々に転写不良の発生量が増加していくことを確認した。

【0084】この結果、本実施例での印刷条件において

は、ブランケットの膨潤により印刷不良が発生する閾値は、測定されたブランケットの表面高さが約15ミクロンであることがわかった。

【0085】(実施例6)図1の印刷装置に、図5に示したセンサ12、コントローラ17、及びブランケット調湿部をセットして、実施例5と同様にして100枚の連続印刷を行った。ブランケット調湿部にはブランケットの表面高さのデータから計算されるインキ湿潤度合いを入力し、ブランケットの表面高さが10ミクロン以下に収まるようにブランケットの加湿機構と、乾燥機構をコントローラ17によって制御した。

【0086】印刷が終わった後に、すべての印刷物を検査したが、全面でインキの膜厚むらがほとんど無く、パターンの直線性も良好な印刷物が得られた。

【0087】尚、実施例5及び6の印刷装置を用いて、実施例3及び4の画像表示装置を作成したが、実施例3及び4と同様の結果が得られた。

【0088】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、印刷不良品の発生を極めて低減し得る印刷装置を提供することができる。又、本発明によれば、基板上に所望パターンの部材を再現性良く形成し得るプリント基板の製造方法を提供することができる。又、本発明によれば、基板上に複数の電子放出素子を再現性良く形成し得る電子源の製造方法を提供することができる。又、本発明によれば、高品位画像の表示が可能な画像表示装置を再現性良く製造し得る画像表示装置の製造方法を提供することができる。又、本発明によれば、歩留まりの著しい向上を図ることが可能な、プリント基板、電子源、及び、画像表示装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の印刷装置の一部上面図である。

【図2】図1の印刷装置による印刷工程を示す側面図である。

【図3】本発明の印刷装置の部分概念図である。

【図4】FT-IRのATRプローブの断面図である。

【図5】本発明の印刷装置の別の部分概念図である。

【図6】ATRスペクトルの一例を示すチャートである。

【図7】印刷枚数とブランケットの膨潤の度合いの一例を示す図である。

【図8】本発明の実施例3の画像表示装置を示す断面図である。

【図9】本発明の実施例4の画像形成装置を示す上面図である。

【図10】表面伝導型電子放出素子を示す上面図である。

【図11】表面伝導型電子放出素子を示す上面図である。

【符号の説明】

15

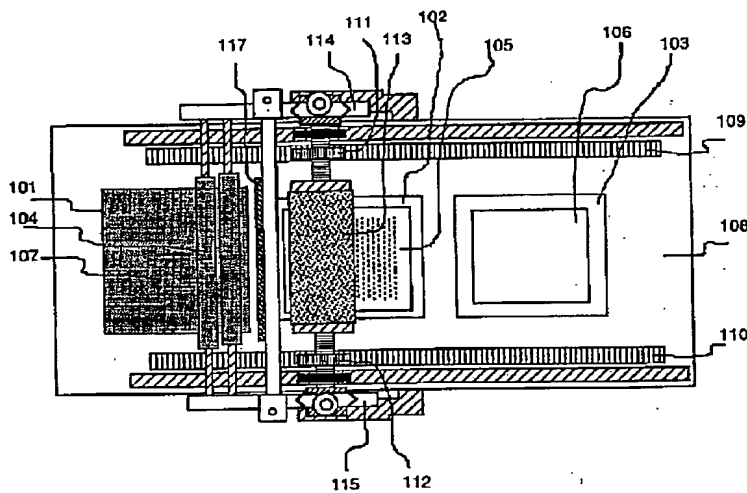
16

- 12 センサ
13 吸湿シート
14 a、14 b、14 c ローラ
15 乾燥機構
16 加湿機構
17 コントローラ
21 センサヘッド
22 ATR結晶

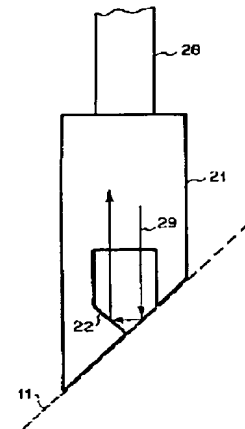
- * 28 光ファイバ
29 レーザ光
101 インキ練り台
104 インキローラ
105 凹版
106 ワーク（被印刷体）
113 ブランケット

*

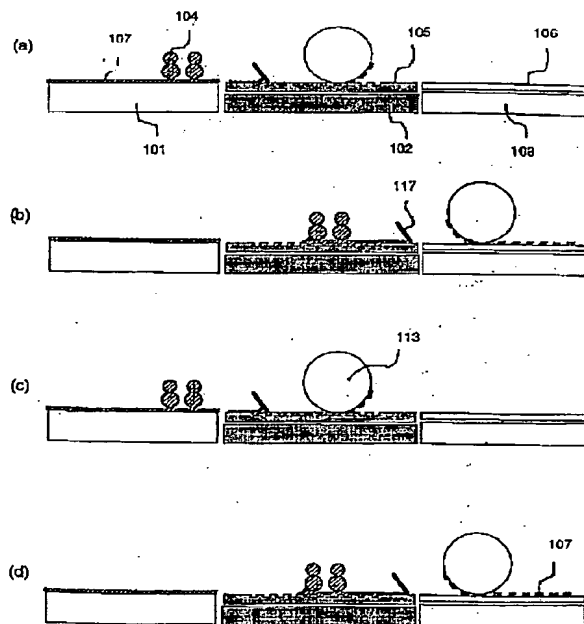
【図1】



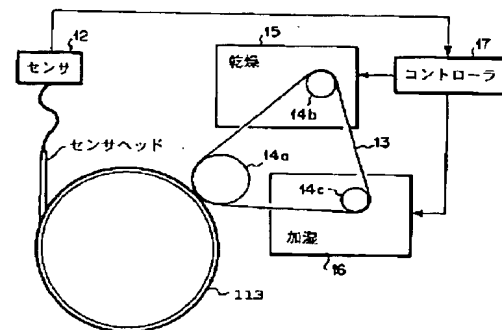
【図4】



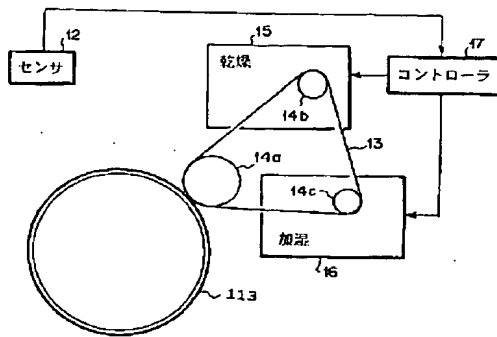
【図2】



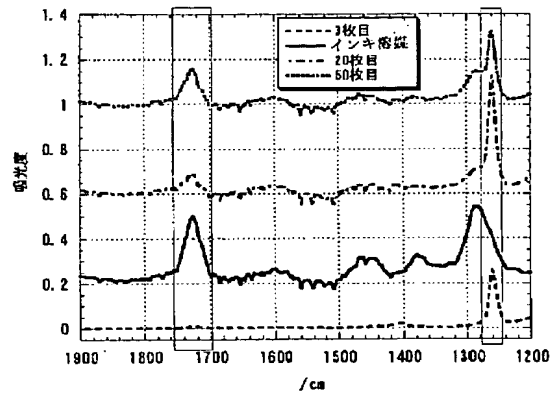
【図3】



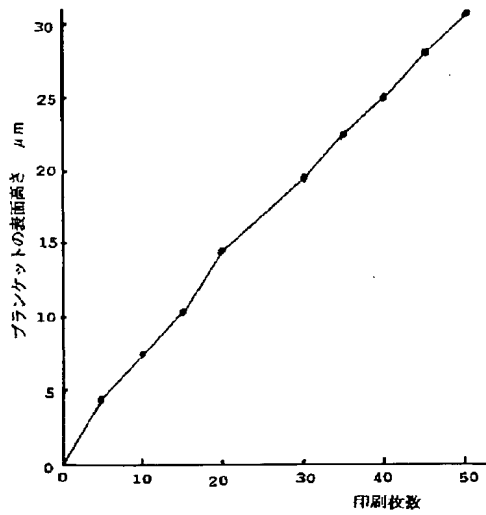
【図5】



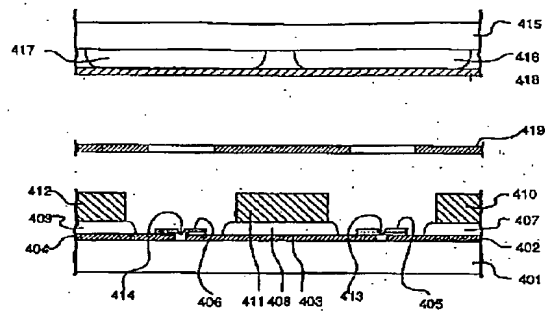
【図6】



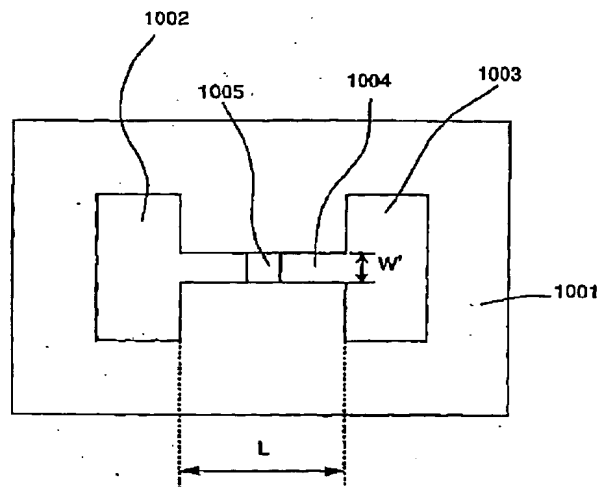
【図7】



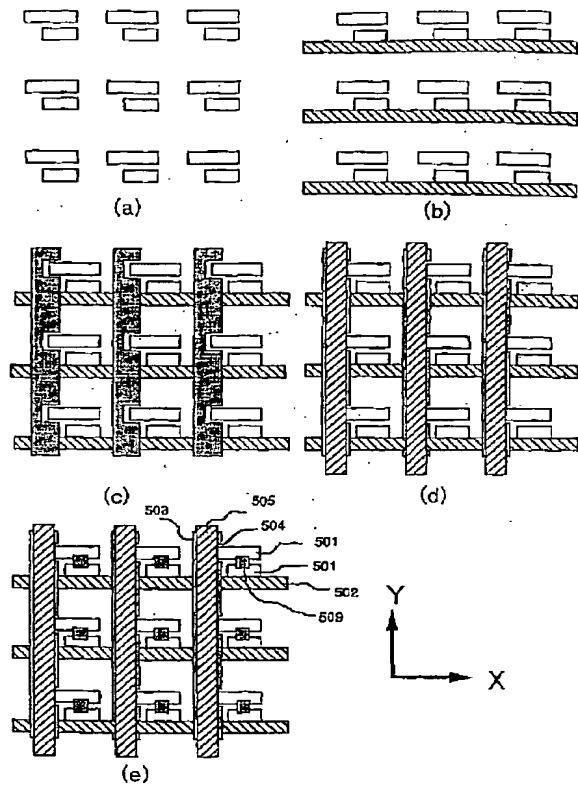
【図8】



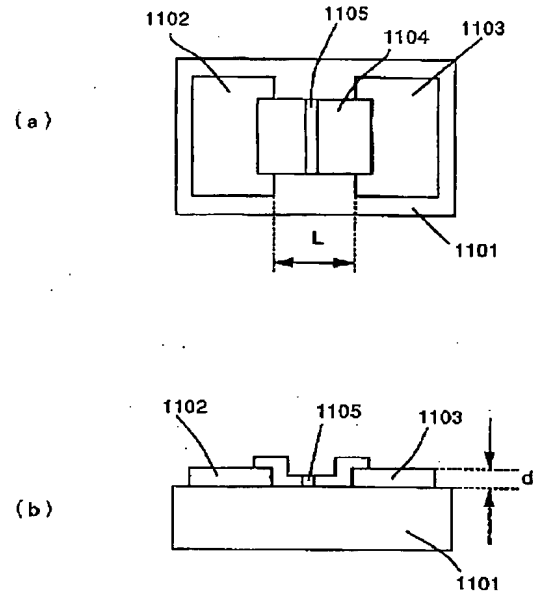
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H05K 3/12

// B41F 13/08

識別記号

630

F I

B41F 31/02

33/14

テーマコード (参考)

S

Z